Aus dem zahnärztlichen Institut der Universität München (Vorstand Prof. Dr. P. P. Kranz) und dem Strahleninstitut (Prof. Dr. Voltz) der Universitätsfrauenklinik München (Vorstand Prof. Dr. Eymer).

Über die Behandlungsmethoden und Behandlungsergebnisse bei den Adamantinomen

(mit besonderer Berücksichtigung der Strahlenbehandlung).

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
verfaßt und einer
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Heinrich Maack
München.

München 1938
Pilger-Druckerei G. m. b. H., Speyer a. Rh.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Referent: Prof. Dr. P. P. Kranz.
Dekan: Prof. Dr. Broemser.

*

Tag der mündlichen Prüfung: 20. Januar 1938.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Einleitung der Arbeit.

I. Einleitung.
   a) Begriff
   b) Histologie und Histogenese
   c) Charakter
   d) Diagnose

II. Hauptteil, Behandlungsverfahren.
   a) Allgemeine Richtlinien
   b) Chirurgische Maßnahmen
      1. Konservierendes Vorgehen
      2. Radikale Operation
   c) Bestrahlung
      1. Röntgenstrahlen
      2. Andere Verfahren
   d) Operation mit Nachbestrahlung
   e) Andere Verfahren

III. Schluß: Zusammenfassung und Ergebnis.

Über die Behandlungsmethoden und Behandlungsergebnisse bei den Adamantinomen.

Unter den Tumoren des Kiefergebietes sind die Adamantinome nicht allzu häufig und daher ist das darüber vorliegende Schrifttum nicht sehr umfangreich; trotzdem berechtigen die Sonderheiten im histologischen Aufbau, in den klinischen Erscheinungen und bei den therapeutischen Maßnahmen dazu auch diesem Tumor einige Beachtung zu schenken. Vor allem im Aufbau zeigt sich ein sehr wechselvolles Bild, sodaß es erklärlich ist, wenn man früher je nach den vorherrschenden Gewebselementen eine ganze Reihe von Bezeichnungen für die Geschwulst hatte. So sprach man von einem multilokulären Kystom, zentralen Epitheliom, weichen Odontom, Zystadenom usw.

Erst 1902 erkannten B l ü m m und H e s s e den Zusammenhang zwischen all diesen Geschwulstformen und faßten diese zusammen in der Bezeichnung Adamantinom, ein Ausdruck, der jetzt allgemein gebräuchlich ist. Der Name wurde so gewählt wegen der Ähnlichkeit, die im histologischen Aufbau mit der embryonalen Schmelzanlage des Zahnes zu verzeichnen ist. Zur näheren Chrakterisierung unterscheidet man nur noch, je nach der überwiegenden Struktur zwischen einem soliden und einem cystischen Adamantinom.

Bei ersterem besteht das für den Tumor typische Gewebe, das Parenchym, solange noch keine degenerativen Vorgänge eingesetzt haben, hauptsächlich aus epithelialen Strängen, von denen aus sich Fortsätze und Zapfen in das umliegende normale Gewebe erstrecken. In der Mehrzahl der Fälle zeigen diese Epithelzüge folgenden Aufbau: Die äußere Begrenzung bildet eine meist einreihige Schicht palisadenartig angeordneter Zylinderzellen, deren dunkle Kerne gegen das zentripedale Ende gedrängt sind und dadurch einen helleren Protoplasmastreifen übrig lassen. Zuweilen ist das Zylinderepithel auch mehrreihig. An diese äußere Begrenzung schließt sich dann nach innen eine der Intermediärschicht des embryonalen Schmelzorgans entsprechende Schicht polygonaler Zellen an, die nach dem Zentrum zu nur noch an feinen Protoplasmafortsätzen und Zellbrücken miteinander in Verbindung stehen. Sie nehmen so Sternform an. Offenbar wurden die polygonalen Zellen durch Eintritt von Flüssigkeit in die Interzellularräume auseinandergedrängt. Manchmal fehlt auch das äußere Zylinderepithel und man findet dann an

dessen Stelle eine Schicht kubischer Zellen wie sie auch das äußere Schmelzepithel des Schmelzorganes aufweist (H e s s e). Die ins normale Gewebe reichenden Zapfen, also die im Wachstum begriffenen Teile des Tumors zeigen ganz das Bild der in Entstehung begriffenen embryonalen Zahnleiste d. h. sie bauen sich ausschließlich aus polygonalen Zellen auf.

Das bald mehr oder weniger stark vorhandene Stroma besteht meist aus einem zellarmen, fibrillären Bindegewebe und führt die zur Ernährung des Tumors nötigen Blutgefäße.

Das zystische Adamantinom ist, wie bereits erwähnt, nur die spätere Entwicklungsphase des soliden. Es ist daher nicht selten, daß in ein und demselben Tumor solide und zystische Komponenten gleichzeitig nebeneinander vorzufinden sind. Für die Entstehung der zystischen Form aus der soliden liegen mehrere Erklärungsversuche vor. So liegt nach einigen Ansichten der Ausgangspunkt der Zystenbildung im Parenchym nach anderen jedoch im Stroma. Die erstere und auch am häufigsten vertretene Annahme sieht in der Bildung der Sternzellen bereits den Beginn der zystischen Umwandlung. Durch vermehrte Ansammlung von Interzellularflüssigkeit kommt es zum Einreißen von Protoplasmabrücken, einzelne Zellgruppen lösen sich aus ihrem Verband und verfallen der hyalinen oder kolloidalen Degeneration. Zerfallende Zellkerne liefern Cholesterinkristalle. Durch Fortschreiten dieser Vorgänge entsteht ein kleinerer oder größerer Hohlraum, der mit widerstandsfähigerem Zylinderepithel austapeziert (manchmal infolge Abflachung auch Plattenepithel) und mit einer bräunlichen Flüssigkeit mit massenhaft Cholesterinkristallen ausgefüllt ist.

Die 2. Theorie nimmt an, daß durch rasches Wuchern von Parenchymzapfen Bindegewebe von seiner Umgebung abgeschnürt wird und so seiner Ernährung beraubt, degeneriert. Die dadurch entstandenen Hohlräume weisen meist keine epitheliale Auskleidung auf. Nach anderer Ansicht entstehen die zystischen Hohlräume auch durch zerfallende Blutungsherde, deren Entstehung auf Arosion von Gefäßwänden zurückzuführen ist. Wenn sich derartige Prozesse an mehreren Stellen im Tumorgewebe vollziehen oder die geschilderten verschiedenen Ursachen zusammentreffen, dann kommt es zur Bildung vieler kleiner Zysten, die im Laufe der Zeit konfluieren und dadurch größere Zysten ergeben. Was den äußeren Anlaß für den Übergang des Adamantinoms von seiner soliden in die zystische Form gibt, ist ungewiß. G e n t s c h nimmt als Ursache den Widerstand des betreffenden Gewebes gegen die Ausbreitung des Tumors an. Demnach behält das Adamantinom in Weichteilen seinen epithelialen Charakter bei, während bei verstärktem Außenwiderstand, also im Knochen die zentral gelagerten Partien des Tumors zystisch entarten (schwierigere Ernährung?). Das Wachstum geht aber bei

beiden Formen von den peripheren Epithelzapfen aus. Beim zystischen Adamantinom scheint es sogar rascher vonstattenzugehen, wie Häupl feststellt. Da mit der Zystenbildung auch eine weitgehende Zerstörung des Knochens Hand in Hand geht, wird es als die malignere Form betrachtet.

Was nun die Herkunft des Adamantinomgewebes betrifft, so lassen Lokalisation und histologischer Befund keinen Zweifel darüber entstehen, daß sie eng mit der Bildung und Entwicklung des embryonalen Zahnkeims, im Besonderen dessen ektodermalen Bestandteilen verknüpft ist. Über den Zeitpunkt, von dem ab aber die pathologische Entwicklung einsetzt, gehen die Ansichten auseinander und heute suchen drei Theorien diese Frage zu beantworten.

Nach einer von Malassez vertretenen Meinung leitet sich das Adamantinomgewebe aus den Resten der bei der Wurzelbildung wichtigen Epithelscheibe, den débris épithéliaux ab. Dabei sollen diese Reste durch irgendwelche entzündliche oder traumatische Reize zu selbständigem Wachstum angeregt werden.

2. Magitôt und Neumann nehmen das fertige Schmelzorgan als Muttersubstanz für das Adamantinom an mit dem Hinweis, daß die Epithelreste allein nicht mehr fähig wären, Hartgebilde (Schmelzperlen, ja sogar rudimentäre Zähne), wie man sie zuweilen in diesem Tumor findet zu bilden. Ob nun überzählige oder normal angelegte Zahnkeime anzuschuldigen sind, ist von sekundärerer Bedeutung. In ersterem Falle besteht bez. der Zahl der Zähne keine Anomalie, während andererseits eine Unterzahl festzustellen ist. Einfache zystische Degeneration ergibt eine follikuläre Zyste während blastomöse Entartung zur Bildung des Adamantinoms führen soll. Offen bleibt dabei nur die eine Frage, welche Momente dafür bestimmend sind, daß die eine odere andere Entwicklung zustande kommt.

3. Eine weitere Erklärung über die Abstammung des Adamantinomgewebes gibt Krompecher. Er glaubt Beweise dafür zu haben, daß es sich von der Mundschleimhaut, insbesondere von der indifferenten Zellschicht des Plattenepithels ableitet (offenbar ähnlich der Bildung der Zahnleiste).

Welche Einwirkungen den Anstoß zu einer derartigen Entwicklung gibt, kann nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Bald gibt man hiefür ein Trauma, bald einen kariösen Zahn, entzündliche Prozesse, Extraktionen usw. an. — In vielen Fällen läßt sich überhaupt keine Ursache angeben. Das häufige Vorkommen des Adamantinoms im Unterkiefer, und hier besonders im Bereich der Weisheitszähne läßt vermuten, daß die im Verlauf der Kieferentwicklung dort stattfindenden Umbauvorgänge zu Unregelmäßigkeiten und damit auch zu blastomatöser Entartung von Zahnkeimen führt. Als primäres Moment muß aber dann immer ein verändertes Reak-

tionsvermögen des betreffenden Gewebes seiner normalen Umgebung gegenüber vorliegen. Dies offenbart sich besonders in dem unterschiedlichen Verhalten des normalen Schmelzorgans einerseits und des Adamantinoms andererseits der mesodermalen Umgebung gegenüber. Normalerweise geben Ameloblasten (Zylinderzellen) für das angrenzende mesodermale Gewebe einen formativen Reiz ab, was zur Entstehung der Odontoblasten, im weiteren Verlauf zur Abscheidung von Dentin und dann erst von Seiten der Ameloblasten aus zur Bildung von Schmelz führt. Nach Häupl geht für gewöhnlich beim Adamantinom die Entwicklung nicht so weit. Meist entstehen überhaupt keine Odontoblasten oder es sind nur Ansätze hiefür vorzufinden. Im letzteren Falle bildet sich dann in deren Umgebung ein Zwischending von Zement und Dentin. Nur in ganz seltenen Fällen kommt es zur Entwicklung von Zahnhartsubstanzen oder gar Zähnen. Hildebrand berichtet einen Fall, bei welchem er im operierten Adamantinom 200 und im Rezidiv nochmal 150 rudimentäre Zähne vorfand.

Wie bereits erwähnt ist der typische Sitz des Adamantinoms der Kieferbereich. Andere Lokalisationen zählen zu den Ausnahmen. Oliver-Scott fanden in dem Schrifttum 50 Fälle angegeben, in denen Tumoren mit der ausgesprochenen Struktur des Adamantinoms im Kraniopharyngealbereich aufgetreten waren. Holden und Gray berichten von einem Adamantinom an der Tibia, das nach operativer Entfernung im Laufe von zwei Jahren rezidivierte. Mikroskopische Untersuchung ergab, daß es sich um ein Adamantinom handelte. Sonst war am ganzen Körper kein Tumor. Auch Fischer, Richter, Baker und Hawksly, Ryrie und Petrov und Glasunov bringen ähnlich gelagerte Fälle, wobei die von Fischer, Baker und Ryrie auch histologisch bewiesen sind. Für ihre Entstehung muß angenommen werden, daß unausdifferenzierte ektodermale Gewebselemente versprengt und durch irgendwelche Reize zur Sprossung angeregt worden sind, wobei sie sich in Adamantinomgewebe umbildeten.

Was die Verteilung auf Ober- und Unterkiefer betrifft, so scheint letzteres vorzugsweise befallen zu sein. Schmidt fand, daß von 92 Fällen 72 mal der Tumor im Unterkiefer lokalisiert war, was ungefähr einem Verhältnis 5:1 entspricht. Auch bezüglich Verteilung auf die Geschlechter sind Unterschiede feststellbar. Frauen scheinen viel häufiger befallen zu sein. Wiemann gibt hier ein Verhältnis von 19:8, Teubern sogar ein solches von 10:1, dagegen Schmidt das von 33:45 an. Gehäuftes Auftreten in bestimmten Altersstufen kann nicht beobachtet werden. Nach vielen Berichten treten die ersten Erscheinungen zur Zeit der Pubertät auf. Dies schließt jedoch nicht aus, daß das Adamantinom auch schon vorher bestanden hat. Coote veröffentlichte ja sogar einen Fall von

einem kongenitalen Adamantinom. Ein Auftreten nach dem 2. Jahrzehnt wird aber ebenfalls häufig beobachtet.

Ein Hauptgrund dafür, daß es nur selten möglich ist den Beginn des Geschwulstwachstums festzustellen ist darin zu suchen, daß die am Anfang ausgelösten Symptome nur geringfügiger Natur sind. So ist das Wachstum des Adamantinoms in den meisten Fällen anfänglich außerordentlich langsam. Erst wenn eine gewisse Größe erreicht ist oder irgendwelche Reize, sei es durch Stoß oder zahnärztliche Eingriffe auf das Tumorgewebe treffen wir das Entwicklungstempo lebhafter. Oft ist es aber sehr unregelmäßig, d. h. Zeiten, in denen eine rasche Vergrößerung festzustellen ist, stehen solche gegenüber, in welchen die Wucherung fast stillzustehen scheint. Dabei breitet sich das Adamantinom hauptsächlich verdrängend und nur in seltenen Fällen durch Infiltration aus. Von Metastasen ist wohl in einzelnen Berichten die Rede. Sie zählen jedoch zu den Ausnahmen. Ohinouye veröffentlicht einen Fall bei einem 20jähr. Patienten, bei dem ein primäres Adamantinom schrankenlos in seine Umgebung wucherte und Metastasen in die Lungenflügel bildete, was zum Tod durch Kachexie führte. Auf welchem Weg die Ausbreitung erfolgte, läßt sich nicht mit Bestimmtheit sagen. Nicht auszuschließen ist die Annahme, daß eine Respiration freier, lebender Geschwulstzellen erfolgt war. Auf dieselbe Weise wäre auch Vorzimmers Fall mit Metastasen in die Bronchi des rechten unteren Lungenlappens zu erklären. Auch Simons weiß von einem Fall zu berichten, bei dem ein Adamantinom zu tödlichem Ausgang führte, da sich Metastasen in die Halsdrüsen und in die Lungen gebildet hatten (Verschleppung auch auf dem Lymphwege?).

Ein ebenfalls selten zu beobachtender Fall ist es, daß rasch wachsende Adamantinome maligner Entartung unterliegen. Daß es vorkommt, beweist ein Bericht von Papadimitrou. Bei einer 28jähr. Frau war im Verlaufe von 12 Wochen im rechten Unterkiefer ein Tumor entstanden, der den Kiefer vom seitlichen Schneidezahn bis zum letzten Molaren zerstört hatte. Das rasche Wachstum trat nach einer Inzision und Extraktion auf, die ein kariöser Zahn und eine hievon ausgehende Parulis notwendig gemacht hatte. Die mikroskopische Untersuchung ergab ein Adamantinom, das von einem Spindelzellensarkom umgeben war. Freilich ist hier nicht ersichtlich, in welcher Reihenfolge die beiden Tumorarten aufgetreten sind. Wahrscheinlich ist es aber, daß die bindegewebigen Bestandteile des Adamantinoms nachträglich sarkomatös entarteten; ob hiezu nun das wuchernde Parenchym oder die im Zusammenhang mit dem kranken Zahn angefallenen Reizmomente den Anstoß gaben ist von sekundärer Bedeutung. Sicher ist auch bei einem von Breitkopf und Meyer berichteten Fall, daß die epithelialen Bestandteile eines Adamantinoms eine Entwicklung zum Karzinom durchmachten.

Bezeichnend für das Adamantinom ist seine Neigung zu Rezidiven; diese zeichnen sich nicht nur durch rascheres Wachstum aus, sondern wachsen eher infiltrativ und nehmen häufiger malignen Charakter an, wobei sie auch manchmal im mikroskopischen Bild heterologen Bau zeigen. Den Übergang eines Rezidivs in ein Karzinom, also in Tumoren mit unreifen Zellformen konnten Große, L'Espérance, Heath und Kaufmann beobachten.

Normalerweise zeigt das Adamantinom aber sowohl im Parenchym als auch im Stroma ein durchaus reifes Gepräge, weshalb es auch von den meisten Autoren trotz Rezidivneigung und Möglichkeit malign zu entarten als ein in der Regel gutartiger Tumor betrachtet wird. Das Wachstum geht fast immer schmerzlos vor sich und häufig suchen die Befallenen erst dann ärztlichen Rat, wenn die Ausdehnung der Geschwulst Kau- und Sprachstörungen zeitigt. Wird durch die Tumormassen ein Druck auf Nerven ausgeübt, im Unterkiefer vorzugsweise auf den n. alveolaris inf., so kann dies allerdings zu äußerst schmerzhaften neuralgoformen Beschwerden führen. Der Umfang, den der Tumor annehmen kann, ist sehr verschieden. In der Mehrzahl wird zwar die Größe eines kleinen Apfels, eines Gänseeies oder einer Männerfaust nicht überschritten, doch sind Fälle bekannt, in denen das Adamantinom die Ausmaße eines Kinderkopfes erreichte, ja sogar noch beträchtlich übertraf. Dadurch wird dem Patienten ein groteskes Aussehen verliehen und es werden weitgehende Seh-, Sprach- und Kaustörungen hervorgerufen. Bei einem derartigen Umfang kann das Adamantinom infolge mangelhafter Ernährung teilweise ulzerös zerfallen, inoperablen Charakter annehmen und zum letalen Ende führen.

Im Oberkiefer kommt es meist zunächst zur Verdrängung des Antrums. Der Unterkiefer dagegen wird mehr aufgetrieben, nimmt besonders beim Adamantinoma cysticum schalige Struktur an und wird dadurch in seiner Festigkeit derart geschädigt, daß nicht selten Spontanfraktur auftritt. Der manchmal papierdünne Knochen läßt sich eindrücken, wobei das sog. Dupuytrensche Pergamentknittern entsteht.

Dieses Pergamentknittern ist neben der höckerigen Oberfläche und der Auftreibung auch bei der Diagnose von Bedeutung. Natürlich können diese Merkmale dabei nicht überschätzt werden, da unter Umständen auch bei anderen pathologischen Knochenveränderungen, besonders bei gewöhnlichen Zahnzysten dieselben Erscheinungen zu beobachten sind. Überhaupt muß bei der Untersuchung äußerst sorgfältig zu Werke gegangen werden um, was nicht selten vorkommt, einer Verwechslung mit einem Ca vorzubeugen. Das Röntgenbild alleine genügt ebenfalls noch nicht, da, falls es sich um ein zystisches Adamantinom handelt, eine radikuläre Zyste auch scharfe Begrenzung aufweist und wabige Knochenstruktur vortäu-

schen kann. Beim soliden Adamantinom kann das Röntgenbild zur Verwechslung mit anderen rarefizierenden soliden Gebilden wie Granulom, Fibrom, Fibrosarkom etc. führen. Noch schwieriger ist die Stellung der Diagnose, wenn entzündliche Prozesse das Krankheitsbild verwischen. Daher muß die Forderung erhoben werden bei jedem Verdacht auf Adamantinom auch eine Probeexcision mikroskopisch zu untersuchen. Nur so ist es möglich Mißerfolge infolge ungenügender therapeutischer Maßnahmen zu vermeiden.

Was nun die zur Behandlung des Adamantinoms zu wählenden Verfahren betrifft, so ergeben sich aus den geschilderten Eigenheiten dieses Tumors bereits verschiedene Gesichtspunkte, die berücksichtigt werden müssen, wenn der eingeschlagene Weg zum Erfolg führen soll. Bei der ausgesprochenen Neigung zur Rezidivbildung muß das Ziel eine vollständige und restlose Entfernung oder wenigstens Zerstörung des pathologischen Gewebes sein. Genügt doch schon das Zurückbleiben auch nur eines kleinen lebensfähigen Restes um mit Sicherheit der Entstehung eines Rezidivs Vorschub zu leisten, ganz gleich, ob der Primärtumor nun zystische oder solide Struktur aufweist. Eine zur Feststellung der genauen Tumorgrenzen notwendige Untersuchung erfolgt am besten unter Zuhilfenahme eines stereoskopischen Röntgenbildes. Hierdurch wird eine Beurteilung der räumlichen Ausdehnung leichter ermöglicht. Als therapeutische Maßnahmen zur Beseitigung des Adamantinoms kommen durchwegs dieselben in Frage, die sich auch bei der Behandlung anderer Tumoren bewährt haben, nämlich:

1. der chirurgische Eingriff
2. die Behandlung mit Röntgen- oder Radiumstrahlen
3. elektrische oder chemische Koagulation
4. eine Kombination dieser verschiedenen Verfahren.

1. Die chirurgische Behandlung.

a) Zunächst sei die rein operative Behandlung des Adamantinoms besprochen, die, um es gleich vorauszuschicken, auch die wichtigste Methode darstellt. Bei dem meist zentralen Sitz des Tumors ist es selbstverständlich, daß es bei chirurgischem Vorgehen normalerweise nicht vermeidbar ist, kleinere oder größere Knochenpartien mitzuentfernen. Je nachdem, ob dabei die Kontinuität des Kiefers unterbrochen werden muß oder deren Erhaltung möglich ist, unterscheidet man zwischen einer radikalen und einer konservierenden Operation. Die Vorteile, die dem Patienten aus der Erhaltung des Kieferzusammenhanges erwachsen und das Bestreben, den Substanz-

verlust in engsten Grenzen zu halten, machen es begreiflich, daß man versucht ist, dieser letzteren Methode solange als irgendwie möglich den Vorzug zu geben. Leider bewegt sich ihre Anwendungsmöglichkeit in verhältnismäßig engen Grenzen. So muß vor allem die eine Bedingung erfüllt sein, daß der Tumor allseitig eine scharfe Begrenzung erkennen läßt und Gewißheit darüber vorliegt, daß die Epithelzapfen sich nicht diffus in die Umgebung schieben. Außerdem muß natürlich zwischen den beidseitig vom Tumor gelegenen gesunden Kieferhälften wenigstens eine noch harte, tumorfreie Knochenverbindung vorhanden sein. Die im Oberkiefer vorliegenden Verhältnisse, nämlich poröser, wenig kompakter Knochen und die Nähe des Antrums bringen es mit sich, daß diese Voraussetzungen hier viel seltener erfüllt werden, was gleichzeitig die Möglichkeit des konservierenden Vorgehens vermindert. Im Unterkiefer sind die Verhältnisse insoferne günstiger, als hier ein ziemlich kräftiger Knochen mit dicker Kortikalis vorliegt. Demzufolge findet sich hier meist auch eine viel schärfere Abgrenzung und wie schon einmal betont, die größere Neigung des Adamantinoms in die zystische Form überzugehen.

1. Konservierendes Verfahren. Besonders in letzterem Fall, wenn es zur Bildung einzelner, gut abgegrenzter, großer Zysten gekommen ist und bei sämtlichen die Möglichkeit der Eröffnung vorliegt, besteht die Möglichkeit unter weitgehender Schonung von Knochensubstanz den Tumor mit dem scharfen Löffel zu entfernen. Zur Vermeidung einer Spontanfraktur wird aber allgemein empfohlen bei derartigen Eingriffen vorsorglich zu schienen. Vor allem Pichler schlägt in einzelnen günstig gelagerten Fällen, also besonders bei diesen großzystischen Formen vor konservierend vorzugehen und je nach den Verhältnissen nach Partsch I oder II zu operieren. Das heißt, wenn nach Abtragung der bedeckenden Schleimhaut- und Knochenpartien und nach Eröffnung sämtlicher Zysten es sich als unmöglich erweisen sollte, deren Balg restlos zu entfernen, diesen nach Vernähung mit den Wundrändern zu belassen, den Zystenhohlraum offen zu halten und dadurch zu einer Nebenhöhle des Mundes umzugestalten (Partsch I). Die Angleichung an die Kieferoberfläche erfolgt durch Knochenablagerung im Laufe der Zeit unter dem formenden Reiz der Funktion. Nach Partsch II wird dann operiert, wenn es glückt Zystenbalg und Tumorgewebe mit dem scharfen Löffel vollständig auszuschälen. Verschluß des Defektes erfolgt dann durch Primärnaht.

Feststellungen über die Eignung und Erfolge einer Methode lassen sich am besten an Hand von praktischen Beispielen aus der Literatur treffen. Es fiele jedoch aus dem Rahmen der Arbeit, wenn alle die folgenden Fälle in ihren Einzelheiten wiedergegeben würden.

Wo dies der Fall ist, geschieht es nur um Sonderheiten oder charakteristische Merkmale besonders hervorzuheben.

Als Beispiele für die unvollständige Operation von Adamantinomen seien einige von Pichler (3) Kinoshita (4) und Mc. Gregor (1) berichtete Fälle gekürzt wiedergegeben.

1 Beim ersten Fall (Pichler), einem 60jähr. Mann, lag ein zystisches Adamantinom im lk. Unterkiefer vor. Bei der Eröffnung erwies es sich als ein einziger, von Septen unvollstvändig abgeteilter Hohlraum, sodaß eine restlose Entfernung ohne die Gefahr einer Spontanfraktur in Frage gestellt war. Deswegen wurde nach Partsch I operiert. Verkleben der Wundränder vermied man durch Tamponade.

Im 2. Fall, einem 45jähr. Patienten war die Lage ähnlich, weshalb man auch genau so verfuhr. Das Offenhalten der Wunde erreichte man hier mittels zweier an der Prothese angebrachter Fortsätze.

Fall 3. Bei einer 43jähr. Patientin hatte ein zystisches Adamantinom den ganzen Ramus ascendens erfaßt, sodaß dessen ganzer vorderer Teil samt proc. coron. abgetragen wurde. Versorgung des Zystenbalges nach Partsch I. Im Laufe der Behandlung kam es zwar zur Spontanfraktur, die aber infolge der prophylaktischen Schienung ohne Dislokation heilte. Bei einer Beobachtungszeit von 3—8 Jahren konnte in allen drei Fällen kein Rezidiv festgestellt werden.

Hierzu und gleich für alle folgenden entsprechenden Fälle ist allerdings zu bemerken, daß eine Beobachtungszeit von nur einigen Jahren nach der Operation eines Adamantinoms nicht genügt, da das Rezidiv oft sehr lange auf sich warten läßt und darüber in einzelnen Fällen bis zu 18 Jahren verstrichen sind. Immerhin kann die nach einer Untersuchungszeit von mehreren Jahren noch festgestellte Rezidivfreiheit als ein Erfolg der Behandlung gebucht werden, da natürlich mit der Länge der Zeit die Rezidiverwartung sinkt.

Kinoshita berichtet von 4 Fällen, 3 Frauen und 1 Mann, bei denen unter Chloroformnarkose halb solide halb zystische Adamantinome mit dem scharfen Löffel entfernt wurden. In 2 Fällen war die Therapie erfolgreich, d. h. nach 2 bezw. 7 Jahren waren sie noch frei von Rezidiven. In den beiden anderen Fällen waren solche nach je 2 Jahren aufgetreten, wobei eines nach 3jähr. Bestehen fast die ganze Unterkieferhälfte einnahm und teilweise ulcerös zerfiel. Beide Rezidive wurden trotzdem noch einmal unvollständig mit dem scharfen Löffel bezw. mit Meißel und Hammer entfernt. Es kam zur Heilung, über deren Dauer aber keine Angaben vorliegen.

Auch Mc. Gregor bringt einen Adamantinomfall bei einem 54jähr. Patienten, bei welchem Kürettage, allerdings erst nach mehrmaligem Auftreten von Rezidiven Heilung brachte. (Das mi-

kroskopische Bild des Tumors zeigte ein solides Adamantinom mit einem zellreichen bindegewebigen Stroma.)

Wegen der erhöhten Rezidivgefahr, welche die Exstirpation mit sich bringt, verzichtet De Quervain von vorneherein darauf, das Tumorgewebe auf diese Weise zu entfernen. Er empfiehlt in solchen Fällen, besonders aber dann, wenn die Begrenzung nicht so scharf die Erhaltung einer geschwulstfreien Knochenspange aber möglich ist, das Adamantinom samt seiner Umgebung durch einen im Gesunden verlaufenden Schnitt mittels einer Säge herauszulösen. Im Unterkiefer ist dabei allerdings in dem medial des Eckzahns gelegenen Abschnitt auf die hier ansetzenden und für den Kauakt wichtigen Muskeln Rücksicht zu nehmen (Teubern). Landais operierte nach diesem Grundsatz erfolgreich 2 Adamantinome und konnte dadurch die bereits beabsichtigte Resektion umgehen. Er führte den Eingriff subperiostal durch und nach 1½ Jahren war der abgetragene Knochen vom Periost aus fast vollständig wieder ersetzt.

2. Radikaloperation. Bei unscharfer Abgrenzung und vollständiger Durchsetzung des Kieferkörpers durch den Tumor ist es auch im Unterkiefer nicht mehr möglich, nach der vorher beschriebenen Weise vorzugehen. In diesem Falle muß der befallene Kieferabschnitt aus seinem Verbande gelöst werden. Je nach dem Umfang unseres Eingriffes, ob dabei nur ein Abschnitt oder die ganze Kieferhälfte entfernt werden muß, spricht man dann von einer Resektion oder Exartikulation. Die dadurch erwachsenden Ausfallserscheinungen bezgl. Funktion und Kosmetik sucht man durch die Wahl der Operationsmethode, durch plastische oder prothetische Maßnahmen zu umgehen.

Besonders bei Resektionen von geringerer Ausdehnung lassen sich durch geeignetes Vorgehen die Nachteile der Kontinuitätstrennung fast ganz vermeiden. Ein Verfahren, das Kleinschmidt ausgearbeitet hat und nach der auch, mit geringen Abweichungen, Waßmund operiert dürfte dabei den Vorzug haben. Die Operation wird in 2 Abschnitten durchgeführt, wobei der erste Eingriff der Sicherstellung des Kieferzusammenhanges, der 2. dann erst der Entfernung des Tumors gilt. Es wird zunächst dem Beckenkamm ein Knochenspan von entsprechender Größe entnommen und nach extraoraler Eröffnung an der beabsichtigten Resektionsstelle eingesetzt. (Zur plastischen Deckung im Unterkiefer entnimmt man das Transplantat mit Vorliebe dem Beckenkamm, da dessen Krümmung der des Kieferwinkels sehr nahe kommt.) Die Verpflanzung geschieht so, daß nach Vernähung der entsprechenden Periosträndern eine Verwachsung des Transplantats mit dem Unterkieferrand nur lateral der vorgesehenen Trennungsstellen erfolgen kann, im dazwischenliegenden Abschnitt ist der Knochenspan durch das Kieferperiost vom Kieferknochen getrennt. Nach Einheilung schreitet man zur Entfer-

nung des Tumors. Hiebei wird an der betreffenden Stelle der Kiefer durch Eröffnung der ersten Operationsnarbe freigelegt (wobei aber die Periostbedeckung des Transplantates zur Vermeidung von Nekrosen zu schonen ist), intraoral die Schleimhaut abgelöst, an der Trennungslinie Löcher vorgebohrt, diese mit Säge oder Meißel miteinander verbunden und das Kieferstück entfernt. Es erfolgt dann primäre Vernähung der Mundschleimhaut und Tamponade von außen. (Prophylaktische Schienung ist auch bei dieser Methode empfehlenswert.)

Bei Resektionen größeren Umfangs oder gar bei Exartikulation ist es nicht möglich auf diese Weise vorzugehen. In diesen Fällen geht man gleich vom Anfang an dazu über, die Weichteile von dem zu entfernenden Kieferabschnitt zunächst von außen, und nach Durchtrennung des Knochens auch von innen (intraoral) abzupräparieren. Im Falle einer Exartikulation geschieht die Trennung des Gelenks am besten stumpf durch Torsion. Blutungen aus dem can. alv. inf. werden durch Eintreiben von Elfenbeinstäbchen gestillt. Ist die Ansatzstelle des m. genioglossus ebenfalls in Mitleidenschaft gezogen, so ist bei der Operation einem Zurücksinken der Zunge durch einen durchgezogenen Faden entgegenzuwirken. Der orale Schleimhautdefekt wird primär vernäht, wobei sich der Halt der Zunge durch Verlegung der Naht bis in die Zungenmuskulatur etwas verbessern läßt. Tamponiert wird von außen. Einer Verschiebung des verbleibenden Kieferteils wird durch Schienung, Anlegung einer schiefen Ebene und Anfertigung von Pelotten vorgebeugt. Eine plastische Deckung kommt erst nach Eintreten völlig aseptischer Wundverhältnisse in Frage. Die Anwendung von Immediatprothesen nach Resektionen hat in neuerer Zeit wenigstens im Unterkiefer an Bedeutung verloren. Im Oberkiefer dagegen bedient man sich ihrer auch heute noch um einen Abschluß gegen die Nasenhöhle zu bewerkstelligen.

Um dem Patienten die Nachteile der Kieferunterbrechung zu ersparen versuchte P e r t h e s die Operation subperiostal durchzuführen in der Erwartung einer Knochenneubildung vom zurückgebliebenen Periost aus. Diese Annahme bestätigte sich jedoch nicht.

Bei der Rezidivgefahr in der Adamantinombehandlung halten viele Chirurgen besonders A x h a u s e n und L i n d e m a n n alleinige örtliche Ausräumung als vollständig unzureichend und verlangen die Radikaloperation trotz deren unangenehmen Folgen. Dieser Forderung schließen sich unter Hinweis auf die günstigen Behandlungsergebnisse noch viele andere Autoren an. Um ihren Standpunkt besser würdigen zu können seien daher im folgenden einzelne Berichte aus dem Schrifttum kurz wiedergegeben.

1. M a r t i n e l l i und P o t o t s c h n i g bringen als Beispiel die erfolgreiche Beseitigung eines Adamantinoms bei einem 64jähr.

Mann. Es wurde unter Lokalanästhesie eine ganze Unterkieferhälfte entfernt und der Defekt nach vorübergehendr Schienung prothetisch gedeckt.

2. Von Monkevič liegt ein Bericht vor, wonach ein etwa 10:8:8 cm großes Adamantinom aus dem Unterkiefer eines 24jähr. Mannes teils durch Kürettage, teils aber auch radikal entfernt wurde, was zur Heilung führte. Der Tumor war zum größten Teil zystisch und hatte vor seiner Beseitigung aus einer Fistel bräunliche Flüssigkeit abgesondert. Die Vereinigung der Kieferstümpfe erfolge auf plastischem Wege.

3. Auch Mc. Gregor berichtet von erfolgreicher Radikaloperation in 2 Fällen von Adamantinom.

Im ersten Fall, bei einem 17jähr. Mädchen war der Tumor nach dem ersten Jahr seines Bestehens nur als Knoten am Zahnfleisch des Unterkiefers bemerkbar, hatte sich aber dann nach oberflächlicher Entfernung durch einen Dentisten im Verlauf eines weiteren Jahres so vergrößert, daß Resektion des befallenen Abschnittes notwendig wurde. Nach 2 Jahren noch rezidivfrei. Im Mikroskop zeigte sich, daß sowohl Parenchym als auch Stroma von kleinen Zysten durchsetzt war. —

Im andern Fall, einem 29jähr. Patienten war das Adamantinom im Anschluß an die Entfernung des 2. Molaren im lk. Unterkiefer aufgetreten. Äußerlich machte es sich außer durch eine geringe Verdickung des Zahnfleisches nur noch dadurch bemerkbar, daß sich aus der Extraktionswunde, die keine Neigung zur Heilung aufwies, eine bitter schmeckende Flüssigkeit entleerte. Das Röntgenbild dagegen zeigte, daß der Kiefer von mehreren größeren und kleineren Zysten durchsetzt war, weshalb man auch hier zur Resektion schritt, die Heilung erbrachte. Der Tumor wies halb soliden, halb zystischen Bau auf.

Von Simmons und Kegel stammen je eine Zusammenstellung von Fällen von Adamantinomen, die teils radikalchirurgisch, teils örtlich angegangen wurden. Simmon's Aufstellung umfaßt 12 Fälle, wovon bei 10 Exstirpation versucht wurde mit dem Erfolg, daß jedesmal Rezidive aufgetreten sind, an deren Folgen 2 Patienten starben.

Kegel gibt einen Überblick über die in 35 Fällen (davon 19 bereits als Rezidiv) angewandten Methoden und die jeweils dabei erzielten Erfolge. Danach wurde in 11 Fällen mit zufriedenstellendem Ergebnis radikal vorgegangen. Bei den restlichen wurde nur unvollständig ausgeräumt und man mußte dabei in 19 Fällen Rezidive erleben. Beide Autoren geben demzufolge der Resektion der Exstirpation gegenüber den Vorzug. In Zweifelsfällen zieht Simmons das mikroskopische Bild zu Rate. Danach ist die Resektion besonders dann angezeigt, wenn kubische Zellen vorliegen, Exstir-

pation dagegen unter Umständen dann, wenn Sternzellen oder Zysten das Bild beherrschen.

Noch dringlicher ist die Forderung auf radikale Behandlung des Adamantinoms im Oberkiefer. Die Gründe hiefür wurden bereits dargelegt. Von den 25 Oberkieferadamantinomen, die Simmons zusammengestellt hat, lassen sich bei 19 die therapeutischen Erfolge nachprüfen. 15 wurden radikal, d. h. durch ganze oder teilweise Resektion des Kiefers entfernt. Dabei kam es nur in 2 Fällen zu Rezidiven nach 1 bezw. 18 Jahren. Bei den restlichen 4 Fällen nach Exstirpation sind solche in drei Fällen nach 11 Tagen bezw. 5 und 8 Jahren festgestellt worden.

Diese Gegenüberstellungen und Beispiele beweisen wohl eindeutig, den ungleich höheren Sicherheitsgrad, den die Radikaloperation vor der Exstirpation bezgl. der Vermeidung von Rezidiven voraus hat und deswegen muß ihre Anwendung auch in allen ausgedehnten Fällen gefordert werden. Ob dabei nun reseziert wird oder exartikuliert hängt natürlich in erster Linie von dem Sitz und den Ausmaßen des Tumors ab. Da das natürliche Gelenk einem künstlichen weit überlegen ist, halten Lexer und Axhausen es wohl für wünschenswert, den Gelenkanteil des Kiefers solange als möglich zu erhalten und ihn im gegebenen Falle in die nachfolgende Plastik einzubeziehen. Mit abnehmender Größe dieses Stumpfes wird es aber immer schwieriger, eine Verlagerung desselben durch die noch ansetzenden Muskeln zu verhindern. Es ist dann vorteilhafter, gleich von vorneherein zu exartikulieren und bei dem plastischen oder prothetischen Ersatz auf das natürliche Gelenk zu verzichten. (Erfahrungsgemäß kann man nämlich das Transplantat oder die Prothese nicht bis in die Gelenkpfanne reichen lassen, da dies hier zu Resorptionen führt.)

Auf jeden Fall muß aber auch bei Radikaloperation die Trennung des Kiefers weit im Gesunden erfolgen, da sonst Rezedive zu befürchten sind, wie die beiden Fälle von Simmons beweisen und was auch Mc. Gregor bei einem 45jähr. Mann erleben mußte.

Hier hatte sich nach Kürettage und Koagulation eines um einen Wurzelrest entstandenen Adamantinoms ein Rezidiv entwickelt, das die Exartikulation des lk. Unterkiefers erforderte. Nach zwei Jahren hatte sich an der Trennungsstelle ein neues Rezidiv gebildet, das nochmals exstirpiert werden mußte. Diesmal aber mit Erfolg. Im mikroskopischen Bild des Tumors waren in den Zylinder- und Sternzellen auch kubische Zellen anzutreffen.

Seit dem letzten Jahrzehnt hat in der Behandlung von Tumoren die Strahlentherapie steigende Bedeutung erlangt. In allen Fällen, besonders im Kieferbereich kann der Sitz und die Ausdehnung der Geschwulst ein chirurgisches Vorgehen überhaupt unmöglich gestalten. Radium- oder Röntgenstrahlen bieten dann die einzige Möglich-

keit Heilung oder wenigstens Besserung herbeizuführen. Die Erfolge, die man nicht selten dabei erzielt, legten es nahe, auch für das Adamantinom die Strahlenbehandlung einzuführen. Im folgenden seien nun die dabei angewendeten Verfahren und die damit erzielten Erfolge dargelegt.

2. *Strahlenbehandlung.*

a) Strahlenbehandlung allein. Zunächst nun kurz die für die Strahlenbehandlung allgemein und beim Adamantinom im besonderen gültigen Richtlinien.

Der Erfolg bei der Bestrahlung hängt in erster Linie von der therapeutischen Breite, d. h. dem Unterschied zwischen der Radiosensibilität des pathologischen und des umliegenden normalen Gewebes ab. Je größer diese Differenz ist, umso wahrscheinlicher ist eine Heilung oder wenigstens günstige Beeinflussung zu erwarten. Nach Lazarus liegt die Wirkung der Radium- und Röntgenstrahlen in der Störung der Lebensprozesse im Chromatin des Zellkerns, was den Tod der Zelle zur Folge hat. Demnach ist auch die Strahleneinwirkung im Stadium der Zellteilung am stärksten; Tumoren mit lebhaftem Wachstum werden demnach also besonders stark beeinflußt.

Darnach ergibt sich, daß beim Adamantinom die Voraussetzungen für eine ausschließliche Strahlenbehandlung nicht sehr günstig gelagert sind. Einerseits sprechen Mundschleimhaut, Speicheldrüsen, Periost und die regionären Lymphdrüsen auf größere Strahlendosen stark an (die Speicheldrüsen antworten mit vorübergehender Atrophie, während die Schädigung des Periosts Knochennekrose zur Folge hat) andererseits ist, wie bereits betont, das Wachstum des Adamantinoms meist langsam, die Zellteilung also nicht sehr lebhaft. Der zentrale Sitz im Kieferknochen macht es außerdem schwierig, dort die genügend hohe Strahlenintensität zu erreichen. Kein Wunder also, wenn beim Adamantinom Bestrahlung als einzige therapeutische Maßnahme verhältnismäßig selten zur Anwendung gelangt und wenige Berichte über dabei erzielte Erfolge vorliegen.

Bei der Behandlung des Adamantinoms mit Röntgen- oder Gamastrahlen der radioaktiven Substanzen ist es nicht nötig andere Methoden als bei den übrigen Tumoren einzuschlagen; in der Regel greift man dabei auf die auch sonst angewandten Verfahren zurück, die im folgenden daher auch nur in Kürze besprochen werden sollen.

Zunächst die Anwendungsmöglichkeiten der Röntgenstrahlen. Die direkte Bestrahlung mit nur einem Einfallsfeld dürfte für das

Adamantinom nur in den seltensten Fällen in Frage kommen, da ohne Schädigung des normalen Gewebes die Dosis kaum so groß gewählt werden kann, daß eine genügende Tiefenwirkung erzielt wird. Man wendet daher besser das sog. Kreuzfeuerverfahren an, d. h. man stellt mehrere Strahlenbündel so ein, daß sie sich im Tumorgebiet schneiden und sich hier ihre Wirkung summiert. Die Stärke der einzelnen Bündel wird so gewählt, daß das einzelne bei normaler Bestrahlungsdauer keine Hautschäden hervorrufen kann. Die Gefahr bei dieser Methode liegt nun darin, daß bei unsachgemäß gewähltem Brennpunkt oder unscharfer Begrenzung desselben schwere Nekrosen hervorgerufen werden können. Jüngling hat zwar diese Methode verbessert, indem er bei einer Anwendung von drei Einfallsfeldern eine schärfere Begrenzung im Bestrahlungsgebiet durch Verwendung plastischer Abdruckmassen erzielte. Jedoch auch diese Methode ist beim Adamantinom schwierig durchzuführen. Sie ist auch für den Patienten mit Unannehmlichkeiten verbunden. Aus diesem Grunde wird hier Röntgenbestrahlung als alleinige Behandlungsmethode wohl nur selten angewendet.

Von Breitkopf wird in einem Bericht über einen Fall von Adamantinom der Versuch erwähnt, mit Röntgenstrahlen allein Heilung zu erzielen. Der Tumor hatte sich, ausgehend von einer kleinen Zyste im Verlauf von 20 Jahren auf den ganzen Unterkiefer des Patienten ausgedehnt. Die nun angewandte Bestrahlung hatte nur zur Folge, daß Schädigungen der Haut (schwielige Narben, Teleangiektasien) auftraten und die Zysten sich zum Teil nach der Mundhöhle eröffneten und infizierten. Man mußte daher im Nachtrag zur Exartikulation des ganzen Unterkiefers und Anfertigung einer Immediatprothese schreiten. Die mikroskopische Untersuchung des Unterkiefers zeigte, daß auch im äußerlich gesund erscheinenden Knochen kleine Zysten und solide Epithelzapfen zu finden waren.

Vorteilhafter als Röntgenbestrahlung hat sich im Kiefergebiet die Anwendung radioaktiver Substanzen erwiesen. Auch beim Adamantinom liegen häufiger Berichte über eine derartige Therapie vor. Die Methoden sind auch hier dieselben, wie bei der Behandlung anderer Tumoren, nämlich Intubation (Spickmethode) Kontaktbestrahlung und Teleradiumbestrahlung. Sie werden im folgenden daher nur kurz dargelegt.

Bei der Spickmethode (eingeführt von P. Lazarus 1913) geschieht die Bestrahlung intratumoral, wobei in das pathologische Gewebe radiumhaltige Nadeln eingeführt werden. Früher verwendete man hiezu ungefilterte Glaskapillaren (bare seeds), die mit Radiumemanation gefüllt waren, jede Nadel ungefähr zu 1 Millicurie. Diese Glaskapillaren blieben dann 132 Stunden (= Zerfallzeit der Radiumemanation) liegen, sodaß pro Nadel eine Dosis von 132 Millicuriestunden abgegeben wurde. Die Anzahl der Nadeln richtete sich

nach der Größe des Tumors. Im allgemeinen rechnete man eine Kapillare pro Kubikzentimeter Gewebe. Es ergab sich aber, daß die mangelhafte Filterung zu Gewebsschädigung durch die Beta-Strahlen führte, was sich durch Nekrosen, Blutungen und Schmerzen bemerkbar machte. Um dem abzuhelfen benützte man später Goldkapillaren von 0,2 mm Wandstärke. Die dadurch verminderte Strahlenintensität wurde durch Verdoppelung der radioaktiven Substanz ausgeglichen. Da Emanationsnadeln zu teuer kommen und ihre Strahlenintensität zu inkonstant ist, ist man dazu übergegangen, radiumhaltige Nadeln aus Stahl oder Platin-Iridium anzufertigen. Die Beta-Strahlen werden dabei durch den Stahl oder das Platin-Iridium abgefiltert. Diese 10—20 mm langen Nadeln werden mit 10—15 mg Radium im Tumor in einem Abstand von 8—10 mm angeordnet. Die Behandlungsdauer ist sehr variabel. R e g a u d hatte bessere Erfolge, wenn er mit geringen Mengen auf lange Dauer hin bestrahlte, als bei umgekehrtem Verfahren. Der nach der Nekrose des Tumors auftretende Defekt beginnt nach 8—10 Tagen auszugranulieren.

In Deutschland verwendet man auch wegen der zu geringen zur Verfügung stehenden Radiummenge das Thorium-X, eine feste, radioaktive Substanz. H a l b e r s t ä d t e r gelang es 1924 ein unlösliches und daher ungiftiges Thorium-X-Präparat herzustellen, das in der Regel zu feinen Drähten ausgezogen wird. Je nach Bedarf werden dann davon entsprechend lange Stücke abgeschnitten, zur Filterung der Beta-Strahlen mit Barium-Sulfid umgeben und dann wie Emanationsnadeln verwendet. Die Zerfallzeit ist fast dieselbe, wie bei Radiumemanation nämlich 5,25 × 24 (statt 5,5 × 24). Demzufolge konnte Halberstädter auch eine ganz ähnliche therapeutische Wirkung verzeichnen. Über eine Anwendung von Thorium-X-Stäbchen beim Adamantinom liegen allerdings keine Berichte vor.

Nun zur zweiten Methode, zur Kontaktbestrahlung. Wie schon der Name sagt, liegt hier die radioaktive Substanz außerhalb, aber in Berührung mit dem Tumorgewebe. Tuben mit einem Inhalt von 5—10 mg Radiumelement werden in einem Abstand von 3—4 mm über den ganzen Tumor verteilt. Zur Fixierung bedient man sich eines Stentsabdrucks (= eine in der Zahnheilkunde gebräuchliche, plastische Abdruckmasse). Um Sekundärstrahlen zu vermeiden, muß dieselbe frei von Metallsalzen sein. Die gesunde Umgebung des Tumors wird durch eine Einlage von 2—3 mm dickem Bleiblech abgedeckt und die Einwirkung der Beta-Strahlen durch entsprechende Filterung aufgehoben. Normalerweise wird so 20—30 Stunden bestrahlt, wobei die Epidermis meist mit starker Desquamation reagiert. Die Nachteile dieser Methode sind ihre schwierige Handhabung und die Unmöglichkeit besonders bei ausgedehnten Tumoren, eine genügende Tiefenwirkung zu erzielen.

Um diese Mängel auszuschalten ging man dazu über, die Radiumbestrahlung auf größere Entfernung auszuführen. Hierdurch erreicht man eine relative Verbesserung der Tiefenwirkung und größere Homogenität des Strahlenbündels. Allerdings sind dabei Grenzen gesetzt, da mit wachsender Entfernung die Intensität der Strahlen sehr rasch abnimmt, (auf 10 cm nur noch 10%) und damit natürlich gleichzeitig auch ihre biologische Wirkung auf das Tumorgewebe. Ein Ausgleich kann durch Anwendung größerer Mengen radioaktiver Substanzen erzielt werden, sodaß nur dementsprechend ausgerüstete Institute diese Methode ausführen können. Zum erstenmal wendete sie Janeway 1917 in Amerika an. Er brachte Radiumelement in Messing- oder Bleidosen von 2 mm Wandstärke unter; als Filter nahm er 0,5 mm starkes Silberblech und der Abstand wurde durch Unterlegen von leichtem Material reguliert. Als durchschnittliche Behandlungsdauer bei Kiefertumoren fand man 3 g-Stunden Radiumelement als am günstigsten. Allerdings ließen sich oberflächliche Strahlenschäden bei dieser Anordnung nicht vermeiden und daher konstruierte Lysholm 1922 zur Aufnahme des Radiums eine sog. Radiumkanone, welche die Wahl mehrerer scharf begrenzter Einfallsfelder und Einstellung eines beliebigen Einfallswinkels erlaubt. Ursprünglich fanden 1,5—2 g Radiumelement auf eine Entfernung von 5 cm Verwendung, wobei die Erythemdosis 20 bis 25 g-Stunden betrug. Später wurde die Menge auf 3—5 g und die Entfernung auf 6—8 cm erhöht. Die Behandlungsdosis beträgt dabei für Kiefertumoren 150-g-Stunden durchschnittlich, auf 8—14 Tage verteilt.

Von den Röntgenstrahlen unterscheiden sich die Gama-Strahlen der radioaktiven Substanz nur hinsichtlich ihrer geringeren Wellenlänge. Demzufolge ist auch ihre biologische Wirkung auf das Adamantinom ähnlich. Über Versuche einer Sensibilisierung (künstliche Vergrößerung der therapeutischen Breite bei der Bestrahlung) liegen keine Berichte vor.

Eines der bekanntesten und mit einer relativ großen Radiummenge ausgestatteten Strahleninstitute ist das Radiumhemmet in Stockholm. Man wendet dort hauptsächlich die Teleradiumbestrahlung und die Spickmethode, zum Teil in Verbindung mit Röntgenbestrahlung, an. Aus diesem Institut liegen auch Berichte vor über die Ergebnisse, die man bei der Bestrahlung des Adamantinoms mit Radiumstrahlen hatte (veröffentlicht von Mc. Gregor).

Als Beispiele für ausschließliche Strahlenbehandlung von Adamantinom seien daher im folgenden zwei Berichte aus diesem Institut und einer von Frantz auszugsweise wiedergegeben.

1. Eine 69jähr. Patientin hatte sich anläßlich einer Zahnbehandlung einen überstehenden Zahnfleischlappen vom Dentisten entfernen lassen. Innerhalb der nächsten zwei Wochen hatte sich die Wu-

cherung wieder ergänzt und nach 2 Jahren einen derartigen Umfang angenommen, daß die Patientin Radiumhemmet aufsuchte. Die Untersuchung ergab am kariösen letzten linken oberen Molaren eine weiche, breitbasig aufsitzende, polypöse Wucherung mit höckeriger, von blaßroter Schleimhaut bedeckter Oberfläche. Das Röntgenbild zeigte kleine Arosinen am Knochen. (Man könnte bei der Beschreibung an eine Epulis denken.) Das mikroskopische Bild einer Probeexcision ergab, daß es sich um ein Adamantinom mit lockerem Stroma und den bekannten Epithelzügen handelte. Die Sternzellen wiesen zum Teil bereits kolloidale Degeneration auf. — Als Therapie wurde Teleradiumbestrahlung durchgeführt mit dem Erfolg, daß der Tumor im Laufe eines Monats verschwand und der dabei entstandene Defekt von der Größe einer Fingerbeere ebenfalls heilte. Nach einem Jahre war die Patientin noch rezidivfrei; also offenbar eine erfolgreiche Behandlung.

Diesem Beispiel stehen allerdings zwei gegenüber, in denen die Erwartungen bezgl. dieser Methode sich nicht erfüllten.

2. Bei dem ersten, ebenfalls aus dem Radiumhemmet lagen die Verhältnisse folgendermaßen: Bei dem 61jähr. Patienten waren im Unterkiefer die Zähne wegen Lockerung und Wucherung des Zahnfleisches entfernt worden. Die Extraktionswunden zeigten jedoch keine Neigung zur Heilung, die Schleimhaut war verdickt und nach 5 Jahren hatte sich im vorderen Abschnitt des Kiefers ein Tumor (3,5 × 3,5 cm) mit höckeriger Oberfläche und kleinen ulcerösen Stellen gebildet. Im Röntgenbild zeigte sich im Knochen eine große unscharf begrenzte Rarefikation. Man gab Teleradiumbestrahlung, mußte aber dann nach drei Monaten zur Resektion des betreffenden Abschnittes schreiten, was Heilung brachte. Der operierte Tumor erwies sich als halb solides, halb zystisches Adamantinom.

3. Einen 2. Fall von einem Adamantinom bei einer 76jährigen Patientin, bei der, nebenbei gesagt, die Entwicklung des Tumors über 51 Jahre hin verfolgt werden konnte! Wiederholte Operationen ja sogar Resektion hatten hier nicht verhindern können, daß immer wieder Rezidive aufgetreten waren. Ein solches lag auch vor als die Patientin starb. Acht Jahre vorher war erfolglos Radiumspickung durchgeführt worden.

b) Operation und Nachbestrahlung. Mit Bestimmtheit zu sagen, warum nun der Tumor in dem einen Fall auf Radiumstrahlen ansprach und in zwei anderen nicht, ist nicht möglich. Es hat jedoch den Anschein, ols ob jüngere noch nicht zystisch entartete Adamantinome, (wie im ersten Fall), stärker beeinflußt würden. Außerdem breitete sich hier, wie aus der Zahnfleischwucherung und der oberflächlichen Knochenarosion hervorgeht, der Tumor weniger zentral im Kiefer sondern mehr an dessen Oberfläche aus und war daher der Strahlenwirkung stärker ausgesetzt. Es ist daher

naheliegend, daß man bewußt diese Verhältnisse dadurch schafft, indem man zunächst den Tumor mitsamt der bedeckenden Knochenpartie entfernt, also um den nun einmal geprägten Ausdruck beizubehalten, unvollständig operiert und dann die an der Peripherie unter Umständen zurückgebliebenen Gewebsreste, (also gerade die, welche das stärkste Wachstum aufweisen), der Einwirkung von Röntgen- oder Radiumstrahlen aussetzt. Daß man durch die Verbindung dieser beiden Verfahren bessere Resultate als mit dem einzelnen erzielt, beweisen darüber vorliegenden Berichte.

Heiß konnte feststellen, daß Röntgennachbestrahlung als unterstützende Maßnahme nach Adamantinom-Operationen, bei denen nur örtlich ausgeschält worden war, zu besten Erfolgen führte. — Auch Simmons machte dieselbe Erfahrung, als er nach teilweiser Resektion des Unterkiefers wegen eines Adamantinoms mit Röntgenstrahlen nachbehandelte.

Der besseren Applikationsmöglichkeit wegen ist es vorteilhafter sich auch zur Nachbestrahlung statt der Röntgenstrahlen radioaktiver Substanzen zu bedienen. Diese Methode empfiehlt besonders Pichler. Er geht dabei von der Annahme aus, daß die Zysten des Adamantinoms, welche durch degenerative Vorgänge aus den Epithelzügen des Tumors entstanden sind, keine Wachstumskraft mehr besitzen (diese wohnt ausschließlich dem am Rand gelegenen Epithelzapfen inne). Da nun bei unvollkommener Ausräumung diese Zapfen infolge dieser Anordnung leicht zurückbleiben, ist das häufige Entstehen von Rezidiven erklärlich. Durch die Wirkung der Gamastrahlen radioaktiver Stoffe hofft nun Pichler diese zurückgebliebenen Reste zu zerstören, sodaß sie zystisch degenerieren (offenbar gemäß d. Übergang des soliden Adamantinoms in das zystische) und ein weiteres Wachstum unmöglich wird. Die dabei angewandten Verfahren unterscheiden sich nur in nebensächlichen Punkten, der Grundzug ist der gleiche. Michelin beschreibt sie folgendermaßen: Zunächst erfolgt eine gründliche Reinigung und Sanierung der Mundhöhle des Patienten. Im Bedarfsfalle wird dabei auch ein Ersatzstück angefertigt, durch welches nicht nur die fehlenden Kaueinheiten ersetzt, sondern auch dem Kiefer ein gewisser Halt verliehen werden soll. Außerdem werden an ihm auch Vorrichtungen (Drahtfortsätze) angebracht, die zur Befestigung der Radiumträger dienen. Zur Führung der Kieferbewegung und Verhinderung einer Spontanfraktur werden Gleitschienen eingesetzt und wird prophylaktisch geschient. Erst dann wird der Tumor soweit als möglich unter Erhaltung des Kieferzusammenhanges entfernt. Um die in kleinen Knochenbuchten zurückgebliebenen Reste des pathologischen Gewebes zu zerstören wird dann das Ersatzstück eingesetzt, an dessen Haltern ein 10 mg Radiumröhrchen befestigt ist. Dabei reicht die Haltevorrichtung bis in die Operationswunde hinein.

Um einen gleichmäßigen Abstand von der Wundoberfläche zu erzielen und um die Wunde am zu frühen Verschluß zu verhindern wird mit Jodoformgaze austamponiert. Nach 48 Stunden erfolgt Spülung und dann wird der Radiumträger noch einmal für 48 Stunden eingesetzt. Die gesamte verabreichte Dosis beträgt also 960 mg-Stunden. Nach Michelin sind dann in den meisten Fällen die zurückgebliebenen Reste zerstört. Gelegentlich auftretende Rezidive können leicht mit Hammer und Meißel entfernt werden.

Im Schrifttum findet sich eine ganze Reihe von Berichten, wonach Adamantinome in ähnlicher Weise behandelt worden sind und im folgenden seien einige als Beispiele aufgeführt. Pichler berichtet in zwei Fällen wie Adamantinome zunächst unvollständig ausgeräumt und dann mit Radium nachbestrahlt wurden.

1. Bei einer 31jähr. Frau bestand seit 9 Jahren im waagerechten Ast des rechten Unterkiefers ein etwa apfelgroßes Adamantinom, das nun ausgeräumt wurde und sich dabei als ein zum größten Teil solider Tumor mit nur wenigen kleinen zystischen Hohlräumen erwies. Nachdem sich an der Wundoberfläche nach einer Woche etwas Granulationsgewebe gebildet hatte, wurde ein Radiumröhrchen mit 50 mg Radium El. eingebracht (als Filter 1 mm Messingblech) und durch Unterlegen von Gaze in einem Abstand von ungefähr 2 cm von der Wundoberfläche fixiert. Die Bestrahlungsdauer betrug 4 Stunden (also eine Dosis von 200 mg-Stunden). Es erfolgte dann Heilung und die Patientin war nach 2½ Jahren noch frei von Rezidiven.

2. Hier ergab die Untersuchung bei einer 41jähr. Patientin ein zystisches Adamantinom, das den horizontalen und aufsteigenden Ast des linken Unterkiefers teilweise (bis zum proc. coronoideus), ergriffen hatte. Man operierte unter Erhaltung des proc. coron. nach Partsch I, d. h. beließ nach Abtragung der bedeckenden Schleimhaut und Knochenpartie die Auskleidung des Zystenbodens, legte dann nach einer Woche ein 5 mg Radiumröhrchen ein und bestrahlte damit solange bis jede Stelle eine Dosis von 120 mg-Stunden erhalten hatte. Nachträgliche Untersuchung ergab jedoch, daß ein Zystenhohlraum uneröffnet geblieben war, sodaß die ganze Behandlung wiederholt werden mußte. Nach 2½ Jahren war aber ein Rezidiv aufgetreten, das dieselbe Therapie ein drittesmal erforderte. Diesmal wurde jedoch die Ansatzstelle des m. temporalis mitentfernt und mit zwei Radiumröhrchen à 5 mg nachbestrahlt, bis jede Stelle der Operationswunde eine Dosis von 590 mg-Stunden erhalten hatte. Darauf erfolgte Heilung. Über Teleradiumbestrahlung als Nachbehandlung liegen aus dem Radiumhemmet (Mc. Gregor) folgende Berichte vor:

1. Ein 41jähr. Patient hatte sich im lk. Unterkiefer den Weisheitszahn entfernen lassen, wobei eine Zyste eröffnet wurde und sich

eine trübe Flüssigkeit entleerte. Ein Jahr darauf hatte sich an dieser Stelle ein etwa gänseeigroßer Tumor entwickelt, der entfernt und mit Röntgenstrahlen, später mit Teleradiumstrahlen nachbehandelt wurde. Nach vorübergehendem Auftreten von Schmerzen kam es zur Heilung und nach 7 Jahren war der Patient rezidivfrei. Die Probeexcision ergab, daß es sich um ein teils zystisches, teils solides Adamantinom gehandelt hatte.

2. In einem weiteren Fall hatte eine 49jähr. Frau im mittleren Unterkieferabschnitt einen Tumor von 3,5 × 8 cm Umfang, der innerhalb der vorangehenden 9 Jahre schon 3 mal Anlaß zu (offenbar unradikalen) chirurg. Eingriffen gegeben hatte, in derem Gefolge aber regelmäßig wieder Rezidive zu verzeichnen waren. Um dem vorzubeugen, wurde der betreffende Abschnitt reseziert und einer Teleradiumbestrahlung unterzogen mit dem Erfolg, daß nach 5 Jahren noch kein Rezidiv entstanden war. Mikroskopische Untersuchung ergab, daß es sich um ein Adamantinom handelte, das neben dichtem bindegewebigem Stroma und weitverstreuten Epithelzügen Übergänge zu kolloidaler Degeneration und zentraler Zystenbildung aufwies.

Auch Sg. M a j o r berichtet von 2 Fällen, bei denen nach chirurgischem Vorgehen nachbestrahlt (Methode nicht angegeben) worden ist. Die Operation bestand in dem einen Fall, einem 17jähr. Patienten in der Auskratzung eines zystischen Tumors im Unterkiefer; im anderen einem 15jähr. Mädchen war das Adamantinom im Oberkiefer und es mußte zur Resektion geschritten werden. Das Ergebnis war jedesmal günstig.

In der Mehrzahl aller nichtradikal behandelten Fälle hält es P i c h l e r für ratsam nachzubestrahlen. Alleinige Bestrahlung ohne Freilegung des Tumors genügt in der Regel nicht. Selbst wenn es nämlich dabei gelingen sollte, die epithelialen Bestandteile zu zerstören, wäre es schwierig, die komplikationslose Heilung des dabei entstehenden, zentral gelegenem Defektes sicherzustellen.

Neben den Berichten günstig verlaufener Fälle liegt aber auch eine ganze Reihe von solchen vor, bei denen man selbst bei dem kombinierten Verfahren Mißerfolge erlebte, bei denen im Nachtrag Rezidive auftraten, die entweder Resektion notwendig machten oder sogar zum letalen Ausgang führen. Mc. Gregor bringt dafür 2 Beispiele.

Bei einer 34jähr. Patientin war im Anschluß an eine Extraktion eines oberen Molaren ein Tumor aufgetreten, der 10 Jahre darauf entfernt worden war. Die Operation mußte aber noch zweimal nach je 2 Jahren wegen Auftretens von Rezidiven wiederholt werden, (das zweitemal wurde neben einem zyst. Adamantinom auch die hyperplastische Antrumschleimhaut mitentfernt). Trotzdem war nach einem Jahr wieder ein oberflächlich aufsitzendes Rezidiv zu

verzeichnen, das bei Teleradiumbestrahlung zwar etwas zurückging, nach Einstellung dieser Behandlung aber sich derart ausbreitete, daß bald der restliche Oberkiefer samt Jochbogen und Orbitalboden ergriffen war und nur noch Resektion dieses Gebietes möglich war. (Seitdem [10 Jahre] kein Rezidiv mehr.) Der zuletzt beseitigte Tumor war ein solides Adamantinom mit Ansätzen zu zystischer Umwandlung.

Im 2. Fall, einer 21jähr. Patientin hatte sich in der Gegend des Weisheitszahnes ein hühnereigroßes Adamantinom entwickelt, nach dessen Exstirpation nachbestrahlt wurde. Es kam aber nicht zur Heilung und die Wunde füllte sich mit leicht blutendem Tumorgewebe, das oberflächlich ulcerierte. Anschließende Teleradiumbestrahlung hatte weiteres keinen andern Einfluß, als daß die Ulzeration aufhörte; der betreffende Kieferabschnitt mußte daher reseziert werden. Der Defekt wurde plastisch gedeckt und nach 4 Jahren war die Patientin noch frei von Rezidiven. Das mikroskopische Bild des Adamantinoms zeigte in den soliden Epithelzügen Spuren hyalinen Zerfalls und Verkalkung, wodurch sich Ähnlichkeit mit den von Critschley und Ironside beschriebenen Adamantinomfällen der Hypophysengegend ergab. Das aus lockerem Bindegewebe bestehende Stroma wies ebenfalls hyaline Einlagerungen auf.

Es zeigt sich also, daß Adamantinome von Fall zu Fall ganz verschieden auf ein und dieselbe Behandlung reagieren, weshalb auch bei allen Adamantinombehandlungen, besonders aber nach konservierendem Vorgehen regelmäßige Nachuntersuchungen notwendig sind. Bis zu welchem Grad dies wechselvolle Verhalten vom histologischen Aufbau, von der Entwicklungsstufe, Sitz oder von anderen Umständen beeinflußt wird, ist noch nicht eindeutig festgestellt. Die bis jetzt darüber vorliegenden Erklärungen stellen im Wesentlichen nur Versuche zur Lösung dieser Frage dar.

Die Unsicherheit der bisher beschriebenen Verfahren gaben Veranlassung, neue Wege zur Behandlung von Adamantinomen auszuarbeiten. Man ist in letzter Zeit dazu übergegangen, die gegebenenfalls nach einer unvollständigen Operation zurückgebliebenen Tumorreste entweder chemisch oder thermisch zu zerstören. Im folgenden Abschnitt sei daher auf diese Möglichkeiten näher eingegangen.

Kegel sah in der Strahlenanwendung keinen Vorteil und empfiehlt konservierend chirurgisches Vorgehen mit anschließender chemischer oder thermischer Zerstörung zurückgebliebener Gewebsreste. Auch durch Elektrokoagulation versucht man das Adamantinom anzugehen, besonders dann, wenn bei der Operation starke Blutungen zu erwarten sind. Es erübrigt sich dabei, besonders gelagerte Umstände anzunehmen, da dieselben Grundsätze wie bei chirurgischem

Vorgehen gelten. Im Radiumhemmet kombinierte man diese Methode mit Radiumnachbestrahlung. Der darüber vorliegende Krankenbericht sei hier kurz wiedergegeben.

Es handelte sich dabei um ein Adamantinom des Oberkiefers, das auch auf die Nasenhöhle übergegriffen hatte und hier Ausfluß von blutigem Schleim und Druckgefühl auslöste. Im Röntgenbild waren Zerstörungen an der Sinuswand erkennbar. Bei der Operation (Verkochung des Tumors) zeigte es sich, daß die Wange infiltriert die Kieferhöhle mit grauen und weißen Tumormassen ausgefüllt, der Boden, mediale und rückwärtige Wand des Antrums, das os ethmoidale und der mediale Abschnitt des Orbitalbodens ganz oder teilweise zerstört waren. Auch die linke Seite der Nasenhöhle bis zum Nasopharyngealraum wies Tumorgewebe auf. Nach der Verkochung wurde in die Wundhöhle Radium eingeführt. Der Erfolg der Behandlung konnte jedoch nicht mehr festgestellt werden, da die Patientin (70jährig) an Pneumonie starb. Die Untersuchung bewies die Diagnose Adamantinom.

Chemische Mittel zur Koagulation von Gewebsresten, die unter Umständen nach der örtlichen Entfernung eines Adamantinoms zurückbleiben können, wendet man im Münchner Zahnärztlichen Institut an. Man schlägt dabei folgenden Weg ein: Zunächst wird, wenn möglich (also besonders beim zystischen Adamantinom) in Anlehnung an das Pichlersche Verfahren der Tumor lokal durch Auskratzen entfernt (wobei natürlich im gegebenen Falle vorsorglich geschient wird). Darauf wird die Wundoberfläche öfters mit konzentrierter Karbolsäure beschickt und schließlich mit Radium nachbestrahlt. Bei zystischen Adamantinomen hat sich dieses Verfahren gut bewährt. Von 7 so behandelten Fällen blieben 6 rezidivfrei.

Die bis heute bestehenden Möglichkeiten der Adamantinombehandlung sind mit dem zuletzt geschilderten Verfahren so ziemlich erschöpft und zum Schlusse seien nun die wesentlichsten Punkte aus dem vorhergehenden noch einmal kurz zusammengefaßt:

Darnach ergibt sich:

A) als bezeichnende Merkmale für das Adamantinom:

1. Das Adamantinom ist ein nicht sehr häufig auftretender Tumor, dessen typischer Sitz im Kieferbereich ist. Andere vereinzelt auftretende Lokalisationen müssen entweder durch Unregelmäßigkeiten in der Ausdifferenzierung des Ektoderms oder Versprengung embryonaler Schmelzkeime erklärt werden.
2. Das Adamantinom setzt sich zusammen aus bindegewebigem Stroma, das sich von dem umliegenden normalen Gewebe ableitet und einem Parenchym, das große Ähnlichkeit mit dem embryonalen Schmelzorgan aufweist. Über seine

Herkunft bestehen mehrere Ansichten. In der Hauptsache werden die Reste der Epithelscheide, überzählige oder normal angelegte Zahnkeime oder auch die indifferente Zellschicht der Mundschleimhaut als Ausgangspunkt angenommen. Was den Anlaß zur neoblastischen Entartung gibt, ist ungewiß.

3. Nach längerem Bestehen geht das Adamantinom infolge degenerativer Vorgänge häufig, besonders aber bei zentralem Sitz im Kieferknochen von seiner soliden Form in die zystische über.
4. Trotz der ausgesprochenen Rezidivneigung und der Möglichkeit des Überganges in ein Karzinom oder Sarkom wird das Adamantinom bei einem meist langsam und mehr verdrängend vor sich gehenden Wachstum, der geringen Neigung Metastasen zu bilden und dem reifen Gepräge im histologischen Aufbau als ein in der Regel gutartiger Tumor betrachtet.
5. Therapeutischen Maßnahmen gegenüber verhält sich das Adamantinom sehr unregelmäßig, wodurch sich auch die verschiedene, ja manchmal sogar widersprechende Beurteilung der betreffenden Heilverfahren im Schrifttum erklärt.

B) Eine Zusammenstellung sämtlicher angeführter Beispiele ergibt:

1. Von den 98 teils einzeln, teils im Rahmen von Aufstellungen angeführten behandelten Fällen von Adamantinom wurden 78 rein chirurgisch versorgt, während bei 20 Radium- oder Röntgenstrahlen in Anwendung kamen.
2. Als chirurgische Maßnahme wurde in 30 Fällen reseziert oder exartikuliert, wodurch man in 27 Fällen Heilung erzielte, während dreimal anschließend Rezidive auftraten.

   48 mal wurde der Tumor nur örtlich entfernt, was in 13 Fällen auch erfolgreich gelang. Bei den restlichen 35 sind im Nachtrag Rezidive entstanden.
3. In 20 Fällen kamen anläßlich der Behandlung von Adamantinomen Röntgen- oder Radiumstrahlen in Anwendung. Dabei wurde in 4 Fällen ausschließlich bestrahlt (Ergebnis: Einmal Heilung, dreimal Rezidive), in 6 Fällen ging der Bestrahlung eine örtliche Entfernung des Adamantinoms voraus. (Ergebnis: dreimal Heilung, dreimal Rezidive), zweimal wurde nach Resektion mit Radium nachbestrahlt (Ergebnis: jedesmal Heilung). Einmal wurde in Anschluß an die Elektro-Koagulation eines Ada-

mantinoms nachbestrahlt, wobei aber über den Erfolg wegen Tod des Patienten nichts ausgesagt werden kann. In 7 Fällen von Adamantinomen wurde nach örtlicher Beseitigung des Tumors die Wunde chemisch koaguliert und dann mit Radium nachbestrahlt (6 mal Heilung).

4. Bei den 98 behandelten Adamantinomen kam es in 52 Fällen zur Heilung, in 45 Fällen traten nach der Behandlung Rezidive auf (ein Fall nicht ausgewertet).

C) Bezüglich der bei Adamantinomen eingeschlagenen Heilverfahren ergibt sich aus dieser Ausstellung:

1. örtliche Entfernung des Adamantinoms als einzige Maßnahme ist nur in den seltensten Fällen, wenn einzelne Zysten vorliegen anwendbar. In allen anderen Fällen ist mit Sicherheit eine Rezidivbildung zu erwarten.
2. In allen Fällen, bei denen Adamantinome größere Ausdehnung erlangt haben, besonders im Oberkiefer ist Resektion oder Exartikulation angezeigt. Der Operationsdefekt wird dann entweder plastisch oder prothetisch gedeckt.
3. Der Einfluß von Radium- oder Röntgenstrahlen auf das Adamantinom ist nicht so groß, daß ausschließlich Bestrahlung als Therapie in Frage kommen kann.
4. In allen Fällen, in denen die Erhaltung des Kieferzusammenhanges möglich ist, führt unvollkommene Ausräumung des Tumors mit Radiumbestrahlung meistens zum Erfolg. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, zur Erhöhung der Sicherheit gegen Rezidive die Operationswunde chemisch zu koagulieren.
5. Um den beim Adamantinom immer zu gewärtigenden Rezidiven rechtzeitig begegnen zu können, ist nach der Behandlung eine regelmäßige Kontrolle durchzuführen.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Aufgabe, Herrn Prof. Dr. Voltz für die Überlassung des Themas und Herrn Prof. Dr. P. P. Kranz für die Übernahme des Referats herzlich zu danken.

Schriften-Nachweis.

Axhausen: Die Kiefergeschwülste und ihre Behandlung. Korrespondenzbl. f. Zahnärzte 1927, Bd. 1.

Berven E. G.: Strahlenanwendung i. d. Mund- und Zahnheilkunde. Lazarus, d. ges. Strahlentherapie 1928, Bd. 2.

Breitkopf: Zystische Adamantinome (Demonstr.) Ref. Zentralblatt f. Chirurgie 1928.

Breitkopf und Meyer: Zur Behandlung von Unterkiefertumoren. Bruns Beitr. z. Klin. Chirurgie 1928.

Borcher-Perthes: Verletzungen und Krankheiten d. Kiefers. Neue Deutsche Chirurgie Bd. 53, 1932.

Frantz, Virginia Kneeland, Lois Stix: Adamantinoma. A case of fiftyone Jears' Duration. Ref. Monatsschrift für Zahnheilkunde. Bd. 51, 1933.

Mc. Gregor: Report of eleven Instances of Adamantinoma. Acta Radiologica, Bd. 16, 1935.

Gentsch: Beiträge zur Pathologie und Klinik des Oberkieferadamantinoms. Arch. f. Ohren, Nasen- u. Kehlkopfheilkunde. Bd. 133.

Häupl: Beiträge zur Pathologie der Adamantinome. Zeitschr. f. Stomatologie 1925.

Heiß: Röntgendiagnostik und Behandlung mit Röntgenstrahlen in der Zahnheilkunde. Münchn. Med. Wochenschr. 1937, H. 13.

Holden E. und J. W. Gray: Adamantinoma of the Tibia. Ref. Zentralblatt f. Chirurgie 1936, Bd. 4.

Kegel R.: Zur Klinik und Behandlung von Adamantinomen. Vierteljahresschrift f. Zahnheilkunde 1933, Bd. 51.

Kinoshita: Über Adamantinome, insbesondere ihre operative Behandlung. Deutsche Zeitschr. f. Chirurg. Bd. 102.

Landais: Le Traitement de grands Kystes adamnt. Ref. Zentr. Org. f. d. ges. Chirurgie und ihre Grenzgebiete, Bd. 66. 1934.

Lindemann: Zur Pathologie und Therapie der malign. Tumoren des Kiefergebietes. D. Zahnheilkunde, Bd. 73, 1928.

Major Sg., J. Bell u. R. S. de Waters: Adamantinome des Kiefers. Ref. Zentralbl. f. Chirurgie 1935, Bd. 4.

Micheling: Adamantinoma and its konservative treatment. Ref. D. Monatsschr. f. Zahnheilk. 1931.

Monkevic S.: Zur Frage über die Adamantinome. Ref. Zentralbl. f. d. ges. Chirurgie und ihre Grenzgebiete 1936, Bd. 77.

Mayerhofer: Chirurgie der dentalen Mund- u. Kieferkrankheiten. Neue deutsche Chirurgie 1930, Bd. 51.

Ohinouye T.: Über einen Fall von malign. Adamantinom. mit Lungenmetastasen. Ref. Zentr. Bl. f. d. ges. Chirurgie und ihre Grenzgebiete 1935, Bd. 70.

Papadimitrou: Zur Histologie und Histogenese des Adamantinoms. Bruns Beitr. zur klin. Chirurgie 1938, Bd. 144.

Partsch: Die vom Schmelzkeim ausgehenden Geschwülste. Handbuch der Zahnheilkunde 1924.

Pottotschnig und L. Martinelli: Adamantinomi e il loro trattamento chirurgico. Archivo Italiano di Chirurgia 1931, Bd. 28.

Pichler: Die konserv. Behandlung d. Adamantinom. Arch. f. klin. Chirurgie, 1926, Bd. 140.

Römer: Die Pathologie der Zähne. Lubarsch Handbuch der spez. patholog. Anatomie und Histologie. Bd. VI/II. 1928.

Schörcher: Radiumhemmet. Münchn. Med. Wochenschr. 1934.

Simmons Channingl: Adamantinoma. Ref. The American Journal of Röntgenologie and Radiumtherapie 1928.

Simmons G.: Adamantinoma. Ref D. Fortschr. d. Zahnheilk. 1930, Bd. VI.

Vorzimmer, Jefferson und David Perla: An Instance of Adamantinoma of the Jaw with Metastases to the Lung. Ref. D. Monatsschr. f. Zahnheilkunde. 1933. Band 51.

Lebenslauf.

Am 20. April 1913 wurde ich als Sohn des Musikers Heinrich Maack und seiner Frau Katharina geb. Schwaiger in München geboren. Zu Ostern 1933 legte ich an der Luitpoldoberrealschule in München die Reifeprüfung ab. Ab S. S. 1933 studierte ich an der Universität München Zahnheilkunde und bestand im November 1934 die zahnärztliche Vorprüfung. Nach weiteren 5 Semestern (S. S. 1935 wegen Arbeitsdienst beurlaubt) erlangte ich die zahnärztliche Approbation (8. Mai 1937). Als Promotionssemester belegte ich das Sommersemester 1937.